



⑩ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 197 39 544 A 1**

⑨ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 P 3/14**  
E 05 F 15/20  
F 16 P 3/20

⑲ Aktenzeichen: 197 39 544.9  
⑳ Anmeldetag: 9. 9. 97  
㉑ Offenlegungstag: 11. 3. 99

**DE 197 39 544 A 1**

⑦① Anmelder:  
Efafex Inzeniring d.o.o., Ljubljana, SI

⑦② Vertreter:  
R.A. Kuhnén & P.A. Wacker  
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 85354 Freising

⑦③ Erfinder:  
Rejc, Gabrijel, 84036 Landshut, DE; Eichstetter, Karl,  
84184 Tiefenbach, DE

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 37 90 010 C2  
DE 196 04 900 A1  
DE 196 01 660 A1  
DE 44 24 537 A1  
DE 42 05 251 A1  
DE 37 09 592 A1  
DE 36 03 940 A1  
DE 297 07 448 U1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Sicherheitseinrichtung für motorisch angetriebene Systeme

⑤⑤ Beschrieben wird eine Sicherheitseinrichtung für fremdangetriebene Systeme, zur Absicherung der Bewegung einer Systemkomponente gegen ungewollte Kollision mit einem in der Bewegungsbahn der Systemkomponente liegenden Objekt, wobei die zu überwachende Systemkomponente entlang einer vorbestimmten Bahn (Torebene ET) geführt bewegbar ist. Die Bewegungsbahn einer vorlaufenden Kante der Systemkomponente wird vorzugsweise durch einen optischen Strahlenschutz, vorzugsweise auf der Basis von Infrarotstrahlen, überwacht, der zumindest zwei, vorzugsweise zumindest drei bzw. eine Vielzahl von in Bewegungsrichtung der Systemkomponente gestaffelt angeordnete, vorzugsweise parallele Strahlen aufweist, die auf einer Seite der Systemkomponente ausgesendet und auf der anderen Seite empfangen oder reflektiert werden. Die Sicherheitseinrichtung hat eine Sicherheitsschaltung, mit der die Bewegung der Systemkomponente gestoppt oder reversiert wird, wenn ein Hindernis in der Bewegungsbahn der Systemkomponente erfaßt wird. Der Strahlenschutz ist derart angeordnet, daß die von den Strahlen definierte Strahlenfläche (E) mit der von der vorlaufenden Kante überstrichenen Bewegungsfläche zumindest eine Linie gemeinsam hat, und daß die autark arbeitende Sicherheitseinrichtung eine Strahlzustands-Steuereinrichtung hat, die den Strahlen in Abhängigkeit von der Position und der Bewegung der Systemkomponente verschiedene Aktivierungszustände (X, NULL, 1) zuordnet.

**DE 197 39 544 A 1**

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft im allgemeinen eine Sicherheitseinrichtung für motorisch angetriebene Systeme, wie z. B. Segment- oder Rolltore, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Die Sicherheitseinrichtung dient zum Erfassen eines in der Bewegungsbahn einer Systemkomponente, wie z. B. eines Tors, Rollgitters, Hubtors und dgl. befindlichen Gegenstands.

Derartige Sicherheitssysteme sind beispielsweise aus den Dokumenten DE-U-86 15 042 oder DE-A-34 16 546 bekannt. Gemäß der DE-U-86 15 042 ist eine aus einem Rohr aus elastomerem Material bestehende Sicherheitsleiste eines Abschlußprofils an einer Seite mit einer Lampe und an der anderen Seite mit einem lichtempfindlichen Widerstand versehen. Wenn die Sicherheitsleiste auf ein Hindernis trifft, wird der Lichtstrahl unterbrochen, wodurch ein die Motorbremse betätigender Schallimpuls erzeugt wird.

DE-A-34 16 546 betrifft eine Sicherheitsvorrichtung zum Anhalten motorisch bewegter Gegenstände. Um ein verbessertes Ansprechen der eine Lichtschrankenordnung aufweisenden Sicherheitsvorrichtung zum Anhalten motorisch bewegter Gegenstände zu erreichen, besteht die Lichtschrankenordnung aus einem Lichtgeber und einem Lichtempfänger, die an beiden Enden einer einen Lichtkanal aufweisenden Profilschiene angeordnet sind. Beim Auftreffen auf ein Hindernis wird die aus einem elastisch verformbaren Material bestehende Profilschiene unter Verringerung des Querschnitts des Lichtkanals zusammengequetscht, so daß der Lichtstrahl unterbrochen wird.

Bei diesen elastisch verformbaren Sicherheitsleisten ist aber nur dann eine hinreichende Sicherheit gegen Verletzungen und Beschädigungen gegeben, wenn deren Verformungsbereich dem Nachlaufweg der vorlaufenden Kante des Abschlußprofils von der Betätigung der Schalteinrichtung bis zum vollständigen Abbremsen desselben entspricht. Aufgrund des Gewichts und insbesondere der kinetischen Energie des Torblatts und des Abschlußprofils ergibt sich abgesehen von der Schaltverzögerung jedoch ein relativ langer Nachlaufweg, so daß hohe und damit teure Sicherheitsleisten verwendet werden müssen.

Ein weiterer Nachteil derartiger, aus profiliertem elastomerem Material bestehender Sicherheitsleisten besteht abgesehen von der unvermeidbaren Betätigungskraft und der sich aus deren Verformung ergebenden Widerstandskraft darin, daß sich entsprechend der Aufrechterhaltung Schaltverzögerungen oder sogar Schallaussfälle ergeben können.

Aufgrund dieser Probleme ist man dazu übergegangen, Lichtschrankenordnungen in einem mindestens dem Nachlaufweg des Torblatts entsprechenden Abstand vor der vorlaufenden Kante des Abschlußprofils des Torblatts anzuordnen, so daß die Bewegung des Torblatts angehalten wird, wenn ein Hindernis den Lichtstrahl der Lichtschrankenordnung unterbricht. Da der Lichtstrahl in einem Abstand vor dem Abschlußprofil des Torblatts verläuft, ist sichergestellt, daß das Abschlußprofil nicht mit einem den Lichtstrahl unterbrechenden Hindernis in Berührung kommt.

Beispiele dafür sind in den Dokumenten EP-B-0 325 602 und EP-B-0 284 066 aufgeführt. Aus EP-B-0 325 602 ist eine Sicherheitsanordnung für Rolltore bekannt, bei der die Schalteinrichtung aus einer Lichtschranke besteht, deren Geber- und Aufnehmerelemente beidseits des Abschlußprofils in einem dem Bremsweg entsprechenden Abstand unterhalb von diesem an Tragarmen angeordnet sind. Die Tragarme sind gleichzeitig in jeweiligen Halterungen geführt, welche mit einem unteren Teil des Torblatts verbunden sind. Wenn der Tragarm gegen den Boden oder einen Anschlag schlägt, werden die Geber- und Aufnehmerelemente relativ

zum Torblatt zu diesem hin verschoben und gelangen zum Ende der Schließbewegung des Tors in eine Stellung, die mindestens in der Höhe des unteren Abschlußrandes des Torblatts liegt.

Aus EP-B-0 284 066 ist ein Schnellaufator mit einer im Bereich der unteren Kante des Abschlußprofils versehenen Schalteinrichtung bekannt, die bei ihrer Betätigung die Bremse einfallen läßt. Die Schalteinrichtung besteht aus einer Lichtschranke, deren Geber- und Aufnehmerelemente beidseits des Abschlußprofils in einem dem Abbremsweg entsprechenden Abstand unterhalb von diesem im Bereich der unteren Enden von Stempeln angeordnet sind, die in Führungen des Abschlußprofils oder seitlichen schwertartigen Fortsätzen einschiebbar geführt sind. Beim Auftreffen der Stempel auf den Boden oder einen Anschlag tauchen die Stempel in die Führungen ein, so daß sich das Abschlußprofil auf dem Boden abstützen kann.

In den vorstehend genannten beiden Beispielen sind das Geber- und Aufnehmerelement an einem Teil des Torblatts angeordnet, was dazu führt, daß die Geber- und Aufnehmerelemente mit dem Torblatt bewegt werden. Aufgrund dieser Bewegung unterliegen die elektrischen Leitungen und sonstige Bauteile des elektrischen Schaltkreises, die sich zwischen Torblatt und Rahmen erstrecken, starken dynamischen Belastungen, die durch Schwingungen des Torblatts und kontinuierlichen Biegebeanspruchungen verursacht werden. Zudem können sich Schmutz, Staub und Wasser auf verschiedenen elektrischen Systembauteilen ablagern und zu einer Leistungsabnahme oder Fehlfunktion des Systems führen. Als störend bei diesen bekannten Systemen erweist sich in vielen Fällen der Umstand, daß die elektrische Versorgung der Geber- und Aufnehmerelemente durch das Tor geführt werden muß, so daß die Konstruktion des Tors bzw. der Torssegmente hieran angepaßt werden muß. Dies beeinträchtigt die Flexibilität des Anwenders, aber auch des Herstellers, was die Gestaltung des zu überwachenden Systems anbelangt.

Bekannt sind zur Absicherung von Toren auch Lichtgittersysteme, die entweder auf einer Seite des Torblatts, oder aber, zur Verbesserung der Absicherung, auf beiden Seiten des Torblatts montiert werden. Im ersten Fall ist kein ausreichender Personen- und Sachschutz auf der nicht getriggerten Seite des Torblatts gegeben. Im letzteren Fall ist der Aufwand zu hoch und das Lichtgittersystem zu teuer. Außerdem ist bei beiden Systemen gemeinsam, daß sie für Fehlschaltungen anfällig sind, wenn z. B. Stromversorgungs-komponenten, wie z. B. Stromkabel bei äußeren Witterungseinflüssen in den Strahlengang des Lichtgitters unkontrolliert eintauchen.

Allen bekannten vorstehend beschriebenen Sicherheitseinrichtungen ist gemeinsam, daß sie entweder einen zu großen beschränkenden Einfluß auf die Gestaltungsmöglichkeiten des zu überwachenden Systems haben, oder aber zur Folge haben, daß die Steuereinrichtung für das zu überwachende Gesamtsystem relativ komplex wird.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Sicherheitseinrichtung für motorisch angetriebene Systeme der gattungsgemäßen Art zu schaffen, die bei einfacher Montagetechnik ein Höchstmaß an Sicherheit für eine beliebige zu überwachende Systemkomponente einerseits und für Bedienungspersonen andererseits bietet und die mit geringem steuerungstechnischen Aufwand auskommt.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Merkmale des Anspruchs 1.

Erfindungsgemäß wird eine autark arbeitende Sicherheitseinrichtung geschaffen, deren Strahlenzustands-Steuerung einrichtung so arbeitet, daß bei einmal bestimmter Position der Systemkomponente (Initialisierungsphase) automatisch

ein vorbestimmter Aktivierungs-Algorithmus für den Strahlenschutz beispielsweise in Form einzelner Lichtschrankensysteme ablaufen kann. Der erfindungsgemäße Algorithmus erlaubt es, die Strahlen in die Bewegungsbahn der Systemkomponente zu legen, so daß nimmend ein einziges Lichtgittersystem genügt, um die gesamte Bewegungsbahn der Systemkomponente zu überwachen, wodurch der vorrichtungstechnische Aufwand weiter reduziert wird. Weil die aktuelle Stellung der Systemkomponente die verschiedenen Aktivierungszustände der Lichtschränke festlegt, synchronisiert sich die Sicherheitseinrichtung selbsttätig mit der Bewegung des Tores. Eine Anbindung an das Steuersystem der zu überwachenden Systemkomponente ist nicht mehr erforderlich, so daß die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung quasi als "stand-alone-Lösung" für verschiedenste bewegte Systeme nachrüstbar ist. Außerdem wird die erforderliche Steuerschaltung einfach, und komplexe Schnittstellen zur Steuerung des zu überwachenden Systems können entfallen. Mit der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung ergibt sich eine bislang nicht realisierbare Sicherheitsstufe der Überwachung. Denn jeder Gegenstand, der die überwachte Bewegungsfläche der Systemkomponente, wie z. B. eines Tores, eines Aufenstomers oder einer Werkzeugmaschinenkomponente berührt, führt zwar gleichzeitig zu einem Ansprechen der Sicherheitseinrichtung und verhindert bereits ein Anlaufen der Antriebseinheit für die zu überwachende Systemkomponente. Eventuelle Steuerungsfehler, aber auch trägebedingte Bewegungsabweichungen (Nachlaufen größerer bewegter Massen) werden so von vorneherein kompensiert.

Die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung ist damit individuell einsetzbar. Sie läßt sich mit beliebigen bewegten Systemkomponenten, wie z. B. angriebsbare Kfz-Fenster, Kabinentüren, Werkzeugschlitzen usw. einfach kombinieren, ohne daß die jeweilige Antriebssteuerung der Systemkomponente modifiziert werden mußte.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Mit der Weiterbildung des Patentanspruchs 2 können marktübliche Lichtschränkenleisten verwendet werden.

Eine maximale Sicherheit wird mit der Weiterbildung des Patentanspruchs 3 erzielt, weil damit auch beide seitlichen Führungen vollständig gegen unbeabsichtigtes Hineingreifen abgesichert sind. Außerdem wird hierdurch gleichzeitig eine Abschirmung selbst empfindlicher Lichtleisten realisiert.

Grundsätzlich ist genügt zur Umsetzung des erfindungsgemäßen Lösungsprinzips ein einziges Strahlenpaar. Die Feinfähigkeit der Sicherheitseinrichtung kann mit der Weiterbildung des Patentanspruchs 4 beliebig und nach Bedarf angehoben werden.

Der optimale Algorithmus für die Festlegung der Aktivierungszustände der einzelnen Strahlen ist Gegenstand der Patentansprüche 5 und 6. Mit diesem Algorithmus können die der Reihe nach von der vorlaufenden Kante der Systemkomponente (Tor) durchlaufenen Strahlen sequentiell und automatisch in einen passiven Zustand X, einen inaktiven Zustand 0 und einen aktiven Zustand 1 gebracht werden. Diese Zustände werden mit der Bewegung der vorlaufenden Kante sequentiell durchlaufen.

Mit der Weiterbildung des Patentanspruchs 7 kann bei Bedarf eine Anpassung an die Bewegungsgeschwindigkeit des Tores vorgenommen werden, um der Massenträgheit des Tores Rechnung zu tragen.

Die Merkmale des Patentanspruchs 8 bzw. 9 führen zu einem vorteilhaften Signallauf im System und zu einem ständigen maximalen Sicherheitsstatus der Strahlen, auch wenn die Systemkomponente nur bereichsweise zurückbewegt

wird und anschließend wieder die zu überwachende Bewegungsrichtung hat.

Wenn eine Zwischenspeichereinrichtung gemäß Patentanspruch 10 vorgesehen ist, kann die Sicherheitseinrichtung gleichzeitig als Detektoreinrichtung zur Bestimmung der Position und der Bewegungsrichtung der Systemkomponente (Tor) herangezogen werden.

Mit der Weiterbildung des Patentanspruchs 11 wird die in die Sicherheitseinrichtung einbezogene Maximalfläche auf ein sinnvolles, von den betreffenden Umständen abhängiges Maß festgelegt. Der Aufwand für die Positionsbestimmung und damit der Sicherheitseinrichtung wird dadurch weiter reduziert.

Mit den Merkmalen der Patentansprüche 12 und 13 kann die Sensibilität der Sicherheitseinrichtung dort besonders hoch gehalten werden, wo spezifische Gefahrenmuster auftreten, wie z. B. bei Rolltoren in geringer Höhe über dem Boden, in der sich fallende Ausleger von Staplerfahrzeugen bewegen. Die Kreuzstrahltechnik gemäß Patentanspruch 13 ermöglicht die Verwendung einfacherer und preisgünstiger Lichtleisten.

Die Sicherheitseinrichtung ist nicht auf irgendwelche Orientierungen der Bewegung des Systemkomponente beschränkt.

Wenn die Leisten des Strahlen-Schutzgitters an den Führungen angeordnet sind (Patentanspruch 14), kommt die Strahlenfläche der Bewegungsfläche so nahe, daß bereits für einen Großteil der Einsatzfälle eine ausreichende Sicherheit gegeben ist.

Ein Höchstmaß an Sicherheit ergibt sich mit dem Patentanspruch 15, mit dem besonderen Vorteil der leichten Nachrüstbarkeit in bestehende Führungssysteme.

Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachstehenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung ersichtlich. Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Vorderansicht eines Rolltors zeigt, für das die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung vorgesehen ist;

Fig. 2 die Ansicht gemäß "I" in Fig. 1;

Fig. 3 eine der Fig. 2 ähnliche Ansicht einer Variante;

Fig. 4 eine Seitenansicht gemäß "TV" in Fig. 1;

Fig. 5 eine der Fig. 4 ähnliche Ansicht einer Variante des Tores;

Fig. 6 den Schnitt "VI-VI" in Fig. 4;

Fig. 7 einen der Fig. 6 entsprechenden Schnitt einer Variante des Führungsprofils;

Fig. 8 und Fig. 9 Blockschaltbilder der Ansteuer- und Auswertereinrichtung der Sicherheitseinrichtung;

Fig. 10 ein Flußdiagramm zur Erläuterung der Arbeitsweise der Sicherheitseinrichtung;

Fig. 11 die schematische Schnittansicht einer Fahrstuhlkabine, deren Tür durch die Sicherheitseinrichtung überwacht wird;

Fig. 12 die schematische Teilansicht eines Kfz-Fensters, dessen Schließbewegung durch die Sicherheitseinrichtung überwacht wird; und

Fig. 13 die schematische Ansicht einer Fahrstuhlordnung an einem Gebäude mit zugehöriger Sicherheitseinrichtung.

In der Figurenbeschreibung sind diejenigen Komponenten, die einander entsprechen mit ähnlichen Bezugszeichen versehen, denen lediglich eine andere Ordnungsziffer vorangestellt ist. Nachfolgend soll zunächst anhand der Fig. 1 bis 10 ein erstes Anwendungsgebiet der Sicherheitseinrichtung für bewegte Tore beschrieben werden.

Ein Rolltor 11 der Breite BR und Höhe HR besteht in be-

kannter Weise im wesentlichen aus zwei seitlich angeordneten hohlen Führungsprofilen 12 und 13 mit U-förmigem Querschnitt, einem auf den seitlichen Führungsprofilen ruhenden Querträger 14, in dem ein Motor und eine vom Motor angetriebene Wickelwelle untergebracht ist, und einem in vertikal verlaufenden schlitzzartigen Führungen in den seitlichen Führungsprofilen 12 und 13 geführten und auf der Wickelwelle aufgewickelten flexiblen Torblatt 15.

Da das Rolltor, für das die erfindungsgemäße Sicherheitseinrichtung verwendet wird, einem allgemein bekannten Rolltor entspricht, wird auf eine nähere Beschreibung des weiteren Aufbaus davon hierin verzichtet.

Dem Rolltor 11 ist eine von der Torsteuerung unabhängige, d. h. automatisch arbeitende, vorzugsweise optische Sicherheitseinrichtung zugeordnet. Hierzu ist zu beiden Seiten des Torblatts 15 jeweils eine Leiste 17, 18 einer Lichtgitteranordnung, beispielsweise auf der Basis von Infrarotstrahlen angebracht, wobei eine Leiste die Lichtsender und die andere Leiste die Lichtempfänger aufnimmt, so daß eine Vielzahl von Einweg-Lichtschranken mit den Strahlen 19-1 bis 19-n gebildet wird.

Bei der gezeigten Ausführungsform ist jedem Sender ein Empfänger zugeordnet. Außerdem verlaufen die Strahlen zueinander parallel. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Einem Sender können mehrere Empfänger zugeordnet sein. Außerdem können die Strahlen 19 in auch schräg verlaufen.

Die Leisten 17, 18 sind derart angebracht, daß die von den Lichtstrahlen 19 aufgespannte Fläche 20 mit der von der vorlaufenden Torkante 21 des Torblatts 15 überstrichene Bewegungsfläche 122 (Fig. 3) zumindest eine Linie 123 (Fig. 3) gemeinsam hat. Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1, 2, 4 und 5 fallen die Ebenen zusammen, d. h. das Lichtgitter liegt unmittelbar in der Schließebene des Torblatts.

Allen Ausführungsformen ist gemeinsam, daß die Leisten 17, 18, 117, 118 an den Führungsschienen 12, 13 bzw. 112, 113 angebracht sind. Gemäß Fig. 2, 4 und 5 sind sie innerhalb der Führungsschienen bzw. des Führungsprofils 12, 13 angeordnet, bei der Ausführungsform nach Fig. 3 seitlich der Profile 112, 113 angebracht, und zwar auf verschiedenen Seiten des Torblatts.

Mit der Lichtschrankenordnung wird die Schließbewegung des Tores überwacht, um auszuschließen, daß die vorlaufende Kante des Tores auf ein Hindernis trifft. Fig. 5 zeigt, daß die Überwachungshöhe H entsprechend auf ein sinnvolles Maß beschränkt sein kann, beispielsweise auf 2500 mm. Die Figur zeigt weiter, daß die Form des Torblatts beliebig sein kann, beispielsweise von gefalteten Segmenten 224 gebildet sein kann. Die vorlaufende Kante 221 ist wiederum in einem Führungsprofil 213 geführt, in dem auch die Lichtleiste 218 aufgenommen sein kann.

Fig. 6 und 7 zeigen Varianten für die Anordnung der Lichtleisten im bzw. am betreffenden Führungsprofil:

Gemäß Fig. 6 ist das Führungsprofil 312 mit einer weiteren, an die Lichtleiste 317 angepaßten Profilkammer versehen, die sich an die Führungskammer 325 für eine Rolle 326 des Torblatts 315 anschließt. Ein Nachrüsten eines Tores mit der erfindungsgemäßen Sicherheitseinrichtung geht hierdurch einen Austausch des Führungsprofils von staten.

Gemäß Fig. 7 kann beim Nachrüsten das Führungsprofil 412 im wesentlichen unverändert bleiben. Hier erhält der Steg 427 des Führungsprofils 412 eine Reihe von Bohrungen 428 in einem der Lichtschrankenordnung entsprechenden Lochmuster. Die Leisten 417 sind auf der Außenseite des Stegs 427 angebracht.

Damit die vom Sender zum Empfänger führenden Strahlen der Lichtschrankenordnung in der Bewegungsfläche der vorlaufenden Torkante 21 verlaufen können, hat die Si-

cherheitseinrichtung eine spezielle Steuerschaltung, mit der den Strahlen sequentiell in Abhängigkeit von der Position und der Bewegung des Torblatts verschiedene Aktivierungszustände zugeordnet werden. Dies wird im folgenden näher erläutert:

Jeweils derjenige Strahl 19-0, der beim Schließen des Tores der vorlaufenden Kante 21 am nächsten ist, erhält von der Steuerschaltung 40 den Aktivierungszustand NULL, d. h. beim kurz darauffolgenden Durchfahren dieses Lichtstrahls von der Kante 21, gibt diese Lichtschranke kein die Schließbewegung des Torblatts unterbrechendes Signal ab.

Alle in Bewegungsrichtung hinter dem Strahl 19-0 liegenden Strahlen 19-x, die vom Torblatt bereits abgedeckt worden sind, nehmen den inaktiven Zustand X ein.

Hingegen sind die Strahlen 19-1 bis 19-n im aktiven Zustand 1, d. h. jedes Hindernis im Bereich der Strahlen 19-1 bis 19-n liefert letztlich ein Ausgangssignal SA, das auf ein Unterbrecher- oder Inverter-Relais 41 angelegt wird, um den Antrieb des Motors zu unterbrechen oder umzukehren. Man erkennt aus der Darstellung gemäß Fig. 1, daß dadurch die Steuerung 42 des Torantriebs von der Sicherheitseinrichtung 40 losgelöst ist, d. h., daß beide Einrichtungen 40, 42 voneinander unabhängig arbeiten.

Wenn das Torblatt den Strahl 19-0 erreicht, sorgt die Steuerschaltung dafür, daß der Strahl 19-0 zum passiven Strahl 19-x wird, während der Strahl 19-1 zum neuen Strahl 19-0 wird. Somit gehen sämtliche Strahlen beim Schließen des Torblatts sequentiell vom aktiven Zustand 1 in den Übergangszustand NULL und schließlich in den passiven Zustand X über, und zwar automatisch von der Bewegung des Torblatts gesteuert. Eine Ausnahme bildet nur der oberste Strahl 19-x\*, der mit dem Übergangszustand NULL beginnt.

Die Sicherheitseinrichtung dient gleichzeitig als Einrichtung zur Bestimmung der Position des Tores. Hierzu werden vorzugsweise beim Öffnen des Tores die freigegebenen Strahlen sequentiell über den Übergangszustand NULL in den aktiven Zustand 1 scharf geschaltet.

Die Fig. 8 und 9 zeigen eine mögliche Ausführungsform für die Ansteuerung des Lichtgitters und die Auswertung der an den einzelnen Lichtschranken anliegenden Signale. Fig. 8 zeigt den Senderteil 40-2, und Fig. 9 den zugehörigen Empfängerteil 40-1.

Mittels einer an sich bekannten Multiplexer-Anordnung MUX 1 bis MUX 4 sind die einzelnen Sender S1 bis Sn z. B. in Form von Leuchtdioden, und die Empfänger E1 bis En in Form von Fototransistoren, d. h. die Lichtschranken einzeln adressierbar und auswertbar. D. h., die einzelnen Sender, wie z. B. Leuchtdioden sind -vom Micro-Controller gesteuert einzeln und selektiv ein- und auszuschalten.

Andererseits können empfängerseitig die vom Empfänger, wie z. B. von den Foto-Transistoren aufgenommenen Signale einzeln und selektiv mittels des empfängerseitigen Micro-Controllers ausgewertet werden. Zur Beseitigung von Störeinflüssen können hierzu Filter- (43), Verstärker- (44) und Schwellwertschaltungen 45 (Schmitt-Trigger) verwendet werden.

Mit dieser Anordnung können auch gezielt bestimmte Lichtschranken einzeln ausgeblendet werden, um vorbestimmten Randbedingungen des Tores, wie z. B. eine kurzzeitige Einfahrt über eine Schwellenrampe oder aber das Vorhandensein einer momentanen hohen Schneedecke abzubilden.

Schließlich wird anhand von Fig. 10 der der Sicherheitseinrichtung zugrunde liegende Programmablauf erläutert: Im Schritt 1 erfolgt eine Initialisierung des Systems. Die Position der vorlaufenden Torkante wird bestimmt, wobei bereits hier auf die an den einzelnen Adressen anliegenden Signale zurückgegriffen werden kann. Die aktuelle Position

der Torkante sei an der x-ten Adresse, d. h. am x-ten Strahl.

Wird während der Positionsbestimmung ein Gegenstand detektiert, so gibt die Steuerschaltung ein Ausgangssignal SA ab, d. h., die Ausgänge werden gesetzt.

Andernfalls wird das Lichtgitter ab der Position x+2 aus-  
gewertet, d. h., die Adresse x+1 erhält den Zustand NULL  
und alle Strahlen x+2 bis x+n sind aktiv.

Wird jetzt ein Hindernis erfaßt, werden die Ausgänge ge-  
setzt. Andernfalls läuft die Routine erneut ab.

In den Fig. 11 bis 13 wird weitere beispielhafte Anwen-  
dungsgebiete der Sicherheitseinrichtung gezeigt:  
Die Sicherheitseinrichtung ist gemäß Fig. 11 einer Kabinen-  
tür 450 zugeordnet, die horizontal schließt. Im Boden ist  
eine Lichtleiste 517 eingelassen, die eine komplementäre  
Deckenleiste (nicht gezeigt) hat. Die Tür 450 ist von einem  
Motor M angetrieben, der eine Steuerung 542 hat.

Die Strahlen der Lichtleiste sind wiederum einzeln mit-  
tels der Steuerschaltung 540 ansteuer- und auswertbar.

Ein weiteres vorteilhaftes Anwendungsbeispiel ist in Fig.  
12 gezeigt. Hier sind Lichtleisten 617, 618 am Türrahmen  
eines Kraftfahrzeugs, vorzugsweise im kritischen Schließ-  
bereich BS angeordnet, so daß sich ein vollkommener Perso-  
nenschutz gegen Einklemmen von Körperteilen ergibt.  
Wiederum bleibt die Steuerschaltung 642 des Fensteran-  
triebs 660 von der Sicherheitseinrichtung unbeeinflusst. Die  
Funktionsweise der Steuerschaltung 640 entspricht den vor-  
her beschriebenen Beispielen.

Man erkennt aus Fig. 12, daß die Lichtleisten in einfacher  
Weise den Symbedingungen (Platz, Größe, Orientierung)  
angepaßt werden können.

Schließlich zeigt Fig. 13 ein Ausführungsbeispiel für die  
Bewegungsüberwachung von Fahrstuhlabinen 770, die  
sich vertikal auf- und abbewegen. Erneut sind in der Bewe-  
gungsebene der Kabinen Lichtleisten 717A, 717B und 717C  
montiert.

Die Besonderheit dieser Variante besteht darin, daß die  
Schaltung 740 so aufgebaut oder programmiert ist, daß nur  
diejenigen Strahlen, die von der Kabine 770 abgedeckt sind,  
den Aktivierungszustand X haben, der in Momentan-Bewe-  
gungsrichtung nächstliegende Strahl den Zustand NULL  
und alle anderen Strahlen den Zustand 1 einnehmen.

Selbstverständlich sind Abweichungen von den zuvor be-  
schriebenen Ausführungsformen möglich, ohne den Grund-  
gedanken der Erfindung zu verlassen. So ist der Strahlen-  
schutz nicht notwendigermaßen auf Lichtstrahlen beschränkt.  
Auch ist es möglich, daß Sender und Empfänger einer einzi-  
gen Führungschiene zugeordnet sind, so daß eine Reflexi-  
ons-Lichtschranke verwendet wird. Es ist auch möglich, mit  
einer Reihe von Reflexions-Lichtastern zu arbeiten.

In den dargestellten Ausführungsbeispielen kann die  
Lichtquelle beispielsweise eine herkömmliche Glühlampe,  
eine Leuchtdiode oder ein Laser sein. Als Lichtempfänger  
kann ein lichtelektrischer Empfänger wie z. B. eine Foto-  
zelle, ein Fotowiderstand, ein Fotoelement oder eine Foto-  
diode verwendet werden.

Die Erfindung schafft somit eine Sicherheitseinrichtung  
für fremdangetriebene Systeme, zur Absicherung der Bewe-  
gung einer Systemkomponente gegen ungewollte Kollision  
mit einem in der Bewegungsbahn der Systemkomponente  
liegenden Objekt, wobei die zu überwachende Systemkom-  
ponente entlang einer vorbestimmten Bahn (Torebene ET)  
geführt bewegbar ist, mit einem die Bewegungsbahn einer  
vorlaufenden Kante der Systemkomponente überwachenden  
vorzugsweise optischen Strahlenschutz, vorzugsweise auf  
der Basis von Infrarotstrahlen, der zumindest zwei, vorzugs-  
weise zumindest drei bzw. eine Vielzahl von in Bewegungs-  
richtung der Systemkomponente gestaffelt angeordnete,  
vorzugsweise parallele Strahlen aufweist, die auf einer Seite

der Systemkomponente ausgesendet und auf der anderen  
Seite empfangen oder reflektiert werden, und mit einer Si-  
cherheitsschaltung, mit der die Bewegung der Systemkom-  
ponente gestoppt oder reversiert wird, wenn ein Hindernis  
in der Bewegungsbahn der Systemkomponente erfaßt wird,  
dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutz derart an-  
geordnet ist, daß die von den Strahlen definierte Strahlenflä-  
che (E) mit der von der vorlaufenden Kante überstrichenen  
Bewegungsfläche zumindest eine Linie gemeinsam hat, und daß  
die autark arbeitende Sicherheitseinrichtung eine Strahlen-  
zustands-Steuereinrichtung hat, die den Strahlen in Abhän-  
gigkeit von der Position und der Bewegung der System-  
komponente verschiedene Aktivierungszustände (X, NULL,  
1) zuordnet.

#### Patentsprüche

1. Sicherheitseinrichtung für fremdangetriebene Sys-  
teme, zur Absicherung der Bewegung einer Systemkom-  
ponente gegen ungewollte Kollision mit einem in der  
Bewegungsbahn der Systemkomponente liegenden  
Objekt, wobei die zu überwachende Systemkomponente  
entlang einer vorbestimmten Bahn (Torebene ET)  
geführt bewegbar ist, mit einem die Bewegungsbahn  
einer vorlaufenden Kante der Systemkomponente überwachenden  
vorzugsweise optischen Strahlenschutz (17, 18; 517, 617; 618; 717),  
vorzugsweise auf der Basis von Infrarotstrahlen, der zumindest zwei,  
vorzugsweise gestaffelt parallele Strahlen aufweist,  
die auf einer Seite der Systemkomponente ausgesendet  
und auf der anderen Seite empfangen oder reflektiert  
werden, und mit einer Sicherheitsschaltung, mit der die  
Bewegung der Systemkomponente gestoppt oder re-  
versiert wird, wenn ein Hindernis in der Bewegungsbahn  
der Systemkomponente erfaßt wird, dadurch gekennzeichnet,  
daß der Strahlenschutz derart angeordnet ist, daß die von den  
Strahlen definierte Strahlenfläche (20; 120) mit der von der  
vorlaufenden Kante (21) überstrichenen Bewegungsfläche  
zumindest eine Linie (123) gemeinsam hat, und daß die autark  
arbeitende Sicherheitseinrichtung eine Strahlzustands-Steuere-  
einrichtung (40; 540; 640; 740) hat, die den Strahlen (19)  
in Abhängigkeit von der Position und der Bewegung der  
Systemkomponente verschiedene Aktivierungszustände  
(X, NULL, 1) zuordnet.
2. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch  
gekennzeichnet, daß die Strahlenfläche der Systemkom-  
ponente eine Ebene ist.
3. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da-  
durch gekennzeichnet, daß die Strahlenfläche mit der  
Bewegungsfläche zusammenfällt.
4. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlenschutz  
von einem Strahlenschutzgitter gebildet ist.
5. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1  
bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Einrichtung  
zur Bestimmung der Position der vorlaufenden Kante  
(21) der Systemkomponente vorgesehen ist, und daß  
die Strahlzustands-Steuereinrichtung (40) derart auf-  
gebaut ist, daß sie zumindest dem der vorlaufenden  
Kante (21) am nächsten liegenden, von der Systemkom-  
ponente (Tor 12) nicht abgedeckten Strahl (19-40)  
einen inaktiven Übergangszustand (NULL) zwischen  
einem Aktivzustand (1) und einem Passivzustand (X)  
zuordnet.
6. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch

gekennzeichnet, daß eine Schaltung vorgesehen ist, die während der Bewegung des motorisch angetriebenen Systems beim Überfahren des zumindest einen im Übergangszustand (NULL) befindlichen Strahls (19-0) den in Bewegungsrichtung nächstliegenden Strahl (19-1) aus dem Aktivzustand (1) in den Übergangszustand (NULL) bringt.

7. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzahl der auf den Übergangszustand (NULL) gesetzten Strahlen (19-0) mit der Bewegungsgeschwindigkeit der Systemkomponente (Torblatt) veränderbar ist.

8. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß der von der Schließkante (21) unterbrochene und sich im Übergangszustand (NULL) befindliche Strahl (19-0) den in Schließbewegungsrichtung der Systemkomponente (Tor 15) nächstliegenden und sich im Aktivzustand (1) befindlichen Strahl (19-1) in den Übergangszustand (NULL) setzt.

9. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die sich im Passivzustand "X" befindlichen Strahlen bei der Rückwärtsbewegung der Systemkomponente (Tor) sequentiell in den Aktivierungszustand "1" geschaltet werden.

10. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß eine Speichereinrichtung vorgesehen ist, in der die Aktivierungszustände zumindest zweier benachbarter Strahlen laufend zwischengespeichert werden, um aus der Änderung der Aktivierungszustände die Bewegungsrichtung des motorisch angetriebenen Systems zu bestimmen.

11. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutzgitter einen Startstrahl (19-\*) hat, der in einer Ausgangsstellung des Systems, in der sich die vorlaufende Kante außerhalb des Strahlen-Schutzgitters befindet, den Übergangszustand (NULL) einnimmt, wobei vorzugsweise der Startstrahl für den Fall, daß sich die Systemkomponente (Torblatt) beim Einschalten der Sicherheitseinrichtung innerhalb des Strahlen-Schutzgitters befindet, selbständig ermittelt und festgelegt wird.

12. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (SA) der Strahlen voneinander in zu überwachender Bewegungsrichtung (BS) des Systems abnimmt.

13. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Strahlenschutzgitter zumindest bereichsweise derart angesteuert wird, daß ein Senderstrahl von zumindest zwei Empfängern ausgewertet wird (Kreuzstrahl-Technologie).

14. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13 für die Überwachung eines über Führungsschienen geführten Körpers, wie z. B. eines Torblatts, 55 einer Liftkabine oder eines Verschlusskörpers, wie z. B. einer Fensterscheibe, bei dem zumindest der vorlaufende Abschnitt des Körpers in seitlichen Führungen geführt ist, die an Zargen sitzen, dadurch gekennzeichnet, daß die Komponenten des optischen Strahlenschutzes an den Zargen, vorzugsweise an den Führungen angeordnet sind.

15. Sicherheitseinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Leisten des als Strahlenschutzgitter ausgebildeten Strahlenschutzes in die Führungsprofile integriert sind.

16. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch die Überwachung der

Schließbewegung eines angetriebenen Kraftfahrzeugfensters.

17. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch die Überwachung der Bewegung einer Fahrstuhlkabine.

18. Sicherheitseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, gekennzeichnet durch die Überwachung der Schließbewegung einer Fahrstuhl-Kabinentür.

---

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

---

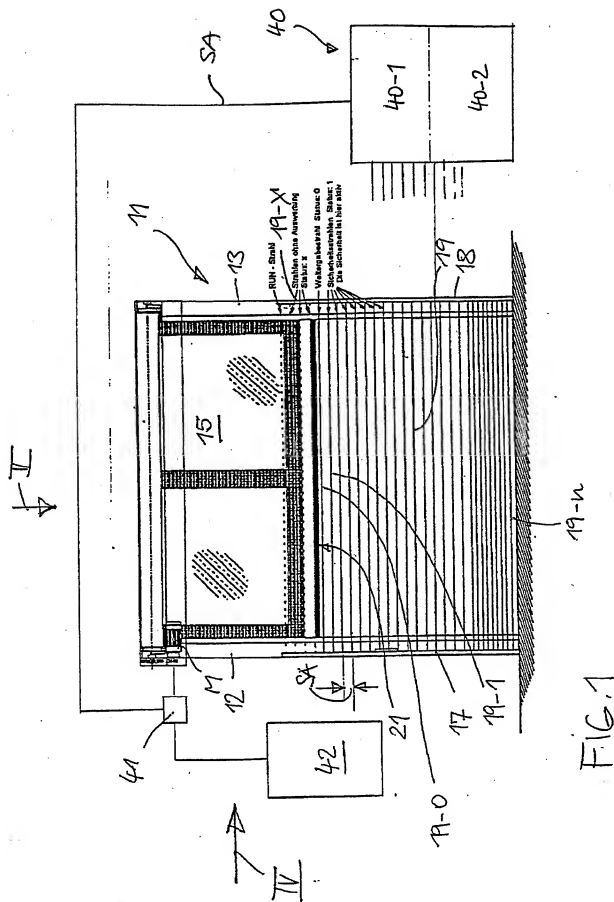


FIG. 2

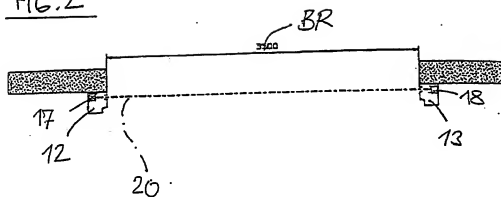


FIG. 3

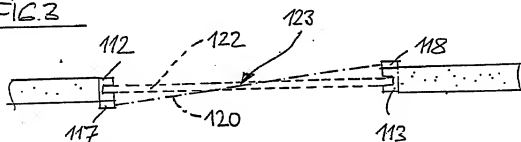


FIG. 4

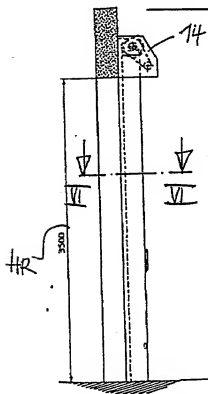


FIG. 5

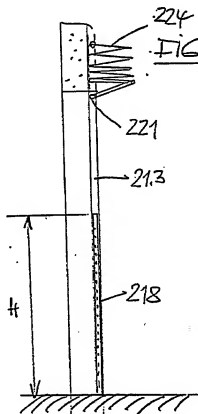




FIG. 6

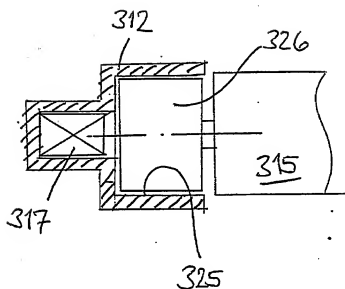
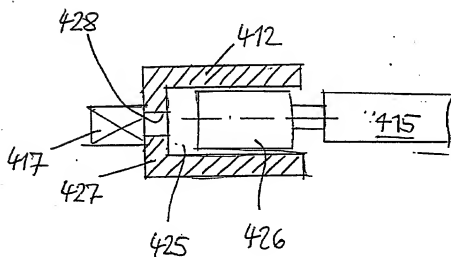


FIG. 7



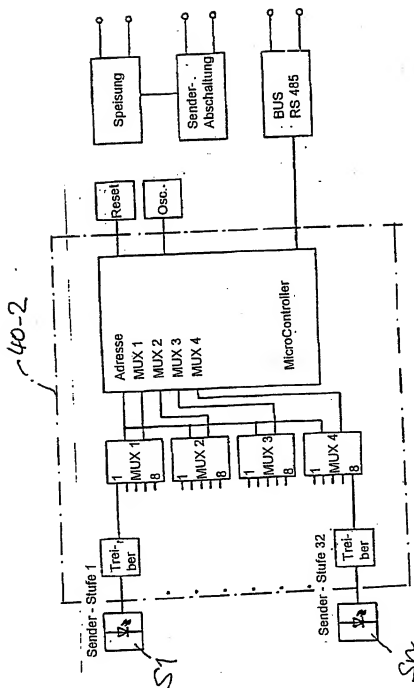


FIG. 8

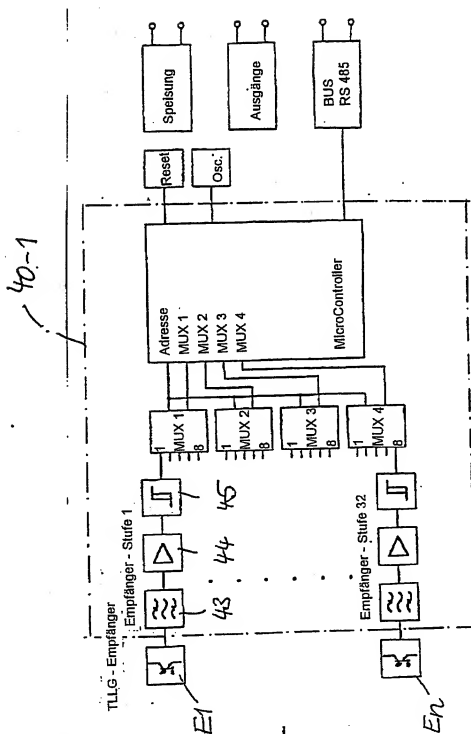
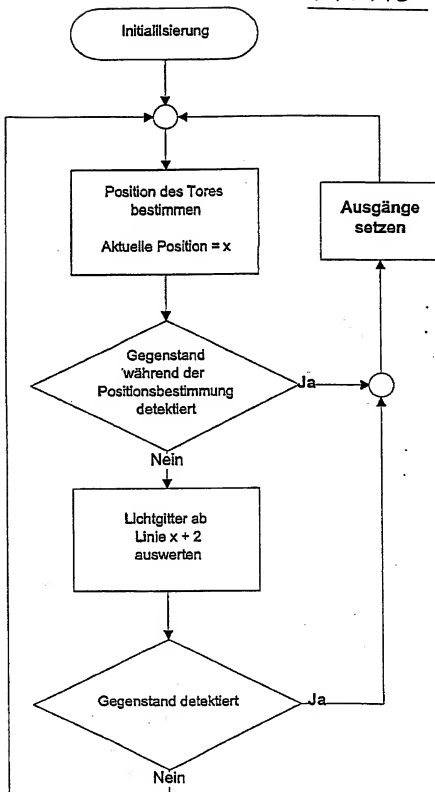


Fig. 9

FIG.10

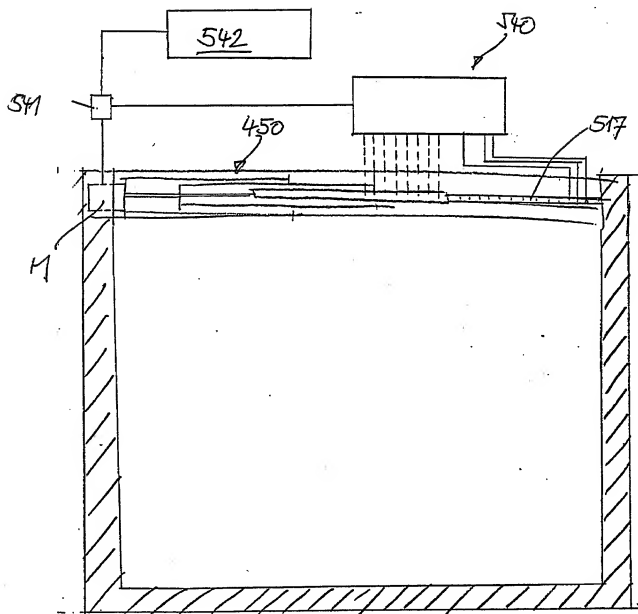


FIG. 11

